

## MARKING DEVICE

**Publication number:** JP3028878 (A)

**Publication date:** 1991-02-07

**Inventor(s):** FURUTA TAKAAKI 

**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD \*

**Classification:**

**- international:** *G09B15/00; G10K15/04; G10L11/00; G09B15/00; G10K15/04; G10L11/00; (IPC1-7): G09B15/00; G10L3/00*

- **European:**

**Application number:** JP19890163030 19890626

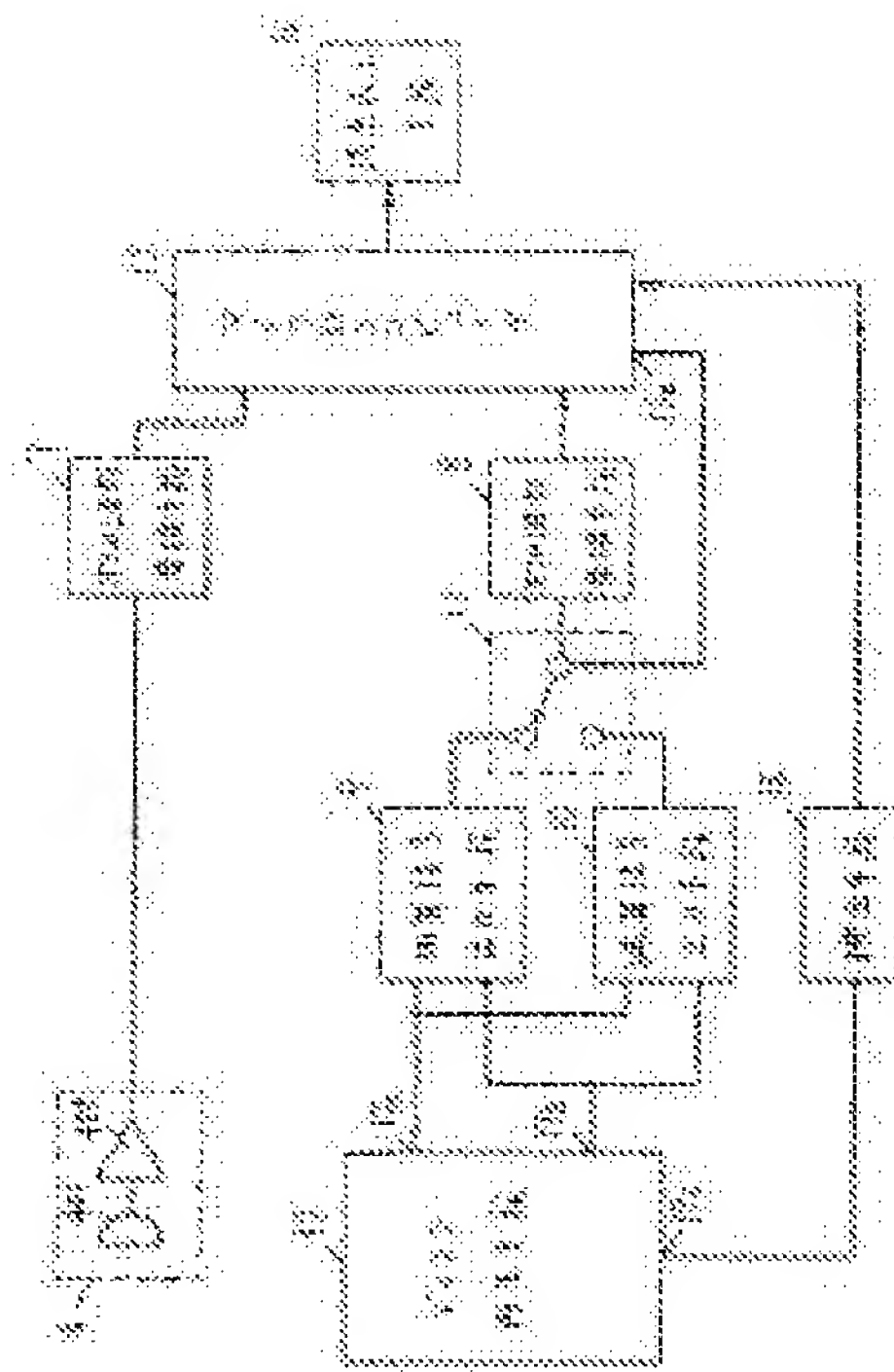
**Priority number(s):** JP19890163030 19890626

**Also published as:**

 JP2674219 (B2)

## Abstract of JP 3028878 (A)

**PURPOSE:** To evaluate the singing ability of a user with high accuracy by performing processing by detecting a normal sound multiplex sound source or stereophonic sound source with a voice automatically as a sound source recorded on an optical disk that the user uses. **CONSTITUTION:** For the stereophonic sound source, a detecting means 18 and a signal switching means 11 select the output signal of an addition signal output means 9 and the signal of center localization of its output is doubly amplified. An accompaniment signal becomes 2<1/2> times, so the extraction accuracy of the frequency (interval) of the voice signal is improved.; For the sound multiplex sound source, the output signal of a subtraction signal output means 10 is selected by the detecting means 18 and signal switching means 11 and the output is only a sound signal because input signals are nearly equal in level and phase relation, so that the extraction accuracy of the frequency (interval) is improved. Those signals are regarded as 1st sound signal. consequently, high-accuracy marking and evaluation are possible.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-28878

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>G 09 B 15/00  
G 10 L 3/00

識別記号

D  
D

庁内整理番号

6763-2C  
8622-5D

④③公開 平成3年(1991)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑤④発明の名称 採点装置

②①特 願 平1-163030

②②出 願 平1(1989)6月26日

⑦②発 明 者 古 田 敬 明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑦①出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑦④代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

## 明 細 書

## 1、発明の名称

採点装置

## 2、特許請求の範囲

光ディスクに記録されている信号の形式を検出する検出手段と、第1の信号と第2の信号の加算信号を作る加算信号出力手段と、前記第1、第2の信号の減算信号を作る減算信号出力手段と、前記検出手段の結果に基づいて、前記加算信号出力手段の出力信号か、それとも前記減算信号出力手段の出力信号かのどちらか一方を選択する信号切換手段と、前記信号切換手段の出力信号を第1の音声信号とし、さらに別の系統から入力される信号を第2の音声信号として前記第1、第2の音声信号の合致度を採点する採点手段を備え、かつ、光ディスクの信号形式の検出結果がステレオの場合には前記加算信号出力手段の出力信号を、前記第1の信号が伴奏信号で前記第2の信号が伴奏信号と音楽信号が重畳しているいわゆる音声多重音源の場合には前記減算信号出力手段の出力信号を

それぞれ前記切換手段で選択して用いるように構成したことを特徴とする採点装置。

## 3、発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は俗に言う「カラオケ装置」等の音声信号再生装置を用いて、ユーザーの唄う音声を基準となる光ディスク等の再生音声信号と比較して自動的にユーザーの歌唱力を採点する採点装置に関するものである。

## 従来の技術

近年、音響機器の一分野として、磁気テープ或はディスク等の記録媒体に記録された楽器などの演奏音楽信号を再生拡声し、これに合わせてユーザーが歌を唄うと前記演奏音楽信号と混合して拡声する、俗に言う「カラオケ装置」と呼ばれているものが、広く一般家庭用、或は業務用として普及している。

前記「カラオケ装置」を用いて歌を唄うことにより、ユーザーは喜びや満足感を得ることができ、近年、自らの歌唱力を向上させたいと思う

人々が増加しており、歌唱力向上のために歌の先生の指導を受ける人もいるが、誰もが可能なことではなく、一人で歌の勉強ができる一つの手段として、「完全音声多重テープ」とよばれる磁気テープ等の音声多重式の記録媒体なるものが急速に普及してきている。この音声多重式の記録媒体とは一例として、磁気テープの場合第9図に示すように磁気テープ1における第1のトラック101に歌手などのボーカル信号のみが、第2のトラック102に楽器等の演奏音楽信号がそれぞれ記録されたものである。この磁気テープを用いる場合、第10図に示すような構成の音声多重式の「カラオケ装置」が用いられ、磁気テープ1に記録された音声信号および演奏音楽信号を、磁気ヘッド201と増幅器202よりなる第1の磁気テープ再生手段2と、磁気ヘッド301と増幅器302よりなる第2のテープ再生手段3とにより再生し、この2つの出力をマイク401と増幅器402よりなるマイク入力手段の出力とともに混合増幅器5により混合・電力増幅してスピーカ6より音響

信号に変換し増幅を行うマイク入力手段で、401はマイク、402は増幅器である。2は音声多重式の記録媒体に記録されている音声信号の再生を行なう第1の磁気テープ再生手段で、201は磁気ヘッド、202は増幅器である。7は第2の波形変換手段で、ユーザーが唄った音声信号をパルス信号に変換するものである。8は第1の波形変換手段で、磁気テープ上の音声信号をパルス信号に変換するものである。そして、それぞれのパルス信号をマイクロコンピュータ15に入力し、マイクロコンピュータ15では、それぞれのパルス信号を周波数（音程）に変換し、比較計数し、得点を計算して得点表示手段16に出力表示していた。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記のような構成では、完全音声多重音源（磁気テープやディスクの音声信号の記録されているトラックには、純粹に音声信号のみ記録されているもの）を用いて唄う場合には正確に採点するけれども、音声信号に他の音楽信号

信号として出力する。

前記の装置を用いて、記録媒体に記録されている音声信号を聴き、自分で実際に音声信号に合わせて唄う練習をすれば歌唱力の上達が図れるとされているが、どんなに練習を重ねても、自分の唄が手本となっている。音声信号の唄い方にどれだけ近づいているのか、すなわち自分の歌唱力がどの程度向上しているのかがユーザー自身には分らないという欠点があり、又、間違った唄い方をしてもユーザー自身はそれに気づかないままであったりして、個人での練習をする際には自ずと限界が生じ、興味がなくなって練習意欲もなくしてしまうことも多いという欠点があり、そのためにユーザーの歌唱力を客観的に評価するために完全音声多重テープを用いた採点装置なるものが開発されている。

以下、図面を参照しながら従来の採点装置について説明を行う。

第11図は従来の採点装置の構成を示す要部ブロック図である。4はユーザーの唄う音声（電気

（伴奏等）が重畳されて記録されている音声多重音源や、音声信号がセンター定位で、音楽が左右に重畳して記録されているステレオ音源等を用いて唄った場合には、完全音声多重音源の場合と異なり音声信号が伴奏信号（特にベース信号）により変調を受け、周波数（音程）が正確に検出されなくなってしまうとともに唄っても最終得点は低くなるという問題点を有していた。

また、一般市場には、完全音声多重音源（完全音声多重テープ等）の他に、最近普及がめざましい、光ディスクのステレオ音源や、伴奏の重畳された音声多重音源を用いて正確な採点のできる採点装置の要望が高まってきた。

本発明は上記問題点に鑑み、光ディスクを再生して伴奏が重畳された音声多重音源やステレオ音源を用いて唄っても、ユーザーの歌唱力を正確に評価する採点装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

上記課題を解決するために本発明の採点装置は、光ディスクに記録されている信号の形式を検出す

る検出手段と、第1の信号と第2の信号の加算信号出力手段および減算信号出力手段と、前記検出手段の結果に基づいて、前記加算信号出力手段の出力信号か、それとも前記減算信号出力手段かのどちらか一方を選択する信号切換手段と、前記信号切換手段の出力信号を第1の音声信号とし、さらに別の系統から入力される信号を第2の音声信号として前記第1、第2の音声信号の合致度を採点する採点手段という構成を備えたものである。

#### 作 用

本発明は上記した構成によって、ステレオ音源の場合、検出手段と信号切換手段により加算信号出力手段の出力信号を選択し、その出力はセンター定位の音声信号が2倍に増強され、一方、伴奏信号は $\sqrt{2}$ 倍となるため、音声信号の周波数(音程)の抽出精度が向上し、音声多重音源の場合には減算信号出力手段の出力信号が前記検出手段と信号切換手段により選択され、その出力はそれぞれの入力信号のレベル、位相関係がほぼ等しいため、音声信号のみとなり、周波数(音程)の抽出精度

が多いため、第2の波形変換手段7の回路を代表的に第3図の動作説明図とともに説明する。

701は入力端子、702, 704, 705, 708, 710, 711は抵抗器、703, 706, 709はコンデンサ、707は演算増幅器(以下OPアンプと略称する)、712はトランジスタ、713は出力端子である。

OPアンプ707と抵抗器702, 704, 705とコンデンサ703, 706とは低域通過形のアクティブフィルタを構成しており、入力端子701に入力される第3図(a)に示されるような音声電気信号の高域成分を取り去り、同時にOPアンプ707の増幅作用により必要な信号増幅を行なうものであり、さらに抵抗器708とコンデンサ709とで構成された時定数回路により前記アクティブフィルタで除去不十分である高域成分を補助的に除去する。こうして必要な量だけ高域成分を除去された第3図(b)に示されるような音声電気信号は抵抗器710, 711とトランジスタ712とで第3図(c)に示されるようなパルス波形

が向上する。これらの信号を第1の音声信号とし、第2の音声信号としてユーザーの唄う音声信号を用いれば、精度の高い採点評価ができると共に多くの音源に対応できることになる。

#### 実 施 例

以下、本発明の実施例の採点装置について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例における採点装置の具体的な構成を示すブロック図である。第1図において、4はマイク入力手段、401はマイク、402は増幅器、17は光ディスクを再生するディスク再生手段、9は加算信号出力手段、10は減算信号出力手段、11は信号切換手段、7は第2の波形変換手段、8は第1の波形変換手段、18は光ディスクに記録されているコード信号を検出するための検出手段、15はマイクロコンピュータ、16は得点表示手段である。

第2図は前記第2の波形変換手段7の実際の回路例を示したもので、通常第2の波形変換手段7と第1の波形変換手段は同一回路が使われる場合

に変換されることとなる。このようにして第2の波形変換手段7によりマイク入力手段4の出力であるユーザーの唄う音声信号はパルス波形へと変換され、同様に第1の波形変換手段8により信号切換手段11の出力である音声信号もパルス波形に変換されることとなる。

第4図は前記加算信号出力手段9の実際の回路例を示したものである。以下、動作説明図と共に説明する。

901はディスク再生手段17の信号出力端17aからの信号入力端子、902はディスク再生手段17の信号出力端17bからの信号入力端子、903, 904, 905は抵抗器、906は演算増幅器(以下OPアンプと略称する)、907は出力端子である。ここで、信号出力端17aからはディスク再生信号の左チャンネルの信号が、一方信号出力端17bからは右チャンネルの信号が出力されているものとする。

抵抗903, 904, 905の接続的は仮想接地されているので、入力端子901, 902から入力



された信号はミキシング（加算）されて増幅され、出力端子907より出力される。ここで、入力端子901に第5図(a)に示されるような信号を、入力端子902に第5図(b)に示されるような信号を入力すると、第5図(c)のようになり位相関係の合っている $t_1, t_2, t_3$ のタイミングの波形は加算されレベルは高くなり、それ以外のタイミングの波のレベルは余り高くない。即ち、ステレオ記録された音源のセンター定位の音声信号は左チャンネル、右チャンネルで位相が合っているの第5図(c)に示すように信号レベルは約2倍になる。そして、伴奏信号は位相が合っていないため約1/2倍となり、相対的に約3dB音声信号のレベルが増強されることになる。

第6図は前記減算信号出力手段10の実際の回路例を示したものである。以下、動作説明図と共に説明する。

1001はディスク再生手段17の信号出力端17aからの信号入力端子、1002はディスク再生手段17の信号出力端17bからの信号入力

を用いるのかを切換選択するが、これは、マイクロコンピュータ15の出力端15aからの出力信号により、ステレオ音源の場合は加算信号出力手段9の出力信号を、音声多重音源の場合は減算信号出力手段10の出力信号がそれぞれ選択される。そしてこれらの信号は第1の波形変換手段8に供給され、更に第1と第2の波形変換手段8と7の出力パルス信号がマイクロコンピュータ15に供給され、採点されることになる。一方、ディスク再生手段17の出力端17cからは、ディスクに記録されている各種コード信号が出力され、それが検出手段18へ供給される。検出手段18は、通常の論理回路で構成されており、ここではディスクに記録されている信号の形式を検出するために必要な4ビットの信号を取り出す。これらは、プログラムステータスコードと呼ばれているコード信号の中の一部である。この内容を以下の表1に示す。

端子、1003, 1004, 1005, 1006は抵抗器、1007はOPアンプ、1008は出力端子である。

入力端子1001, 1002から入力された信号はOPアンプ1007の正転入力, 反転入力にそれぞれ入力されるため、出力端子1008にはそれぞれの入力の差成分が出力されることになる。

ここで、入力端子1001に第7図(a)に示されるような信号を、入力端子1002に第7図(b)に示されるような信号を入力すると、第7図(c)に示すように(a)と(b)の信号の差成分が出力されることになる。即ち、片チャンネルには伴奏信号、もう一方のチャンネルには音声信号に伴奏信号が重畳されて記録されている音声多重音源を用いた場合、第7図(a)が伴奏信号+音声信号、第7図(b)が伴奏信号となり、出力には第7図(c)のように音声信号のみが出力されることになる。

次に、加算信号出力手段9と減算信号出力手段10の出力信号は、信号切換手段11に供給される。ここでは、加算信号を用いるのか、減算信号

コード信号名 信号形式	X <sub>41</sub>	X <sub>34</sub>	X <sub>43</sub>	X <sub>44</sub>
ステレオ	0	0	0	0
バイリンガル	0	0	1	1

表 1

表1に示すような、コード信号X<sub>41</sub>, X<sub>34</sub>, X<sub>43</sub>, X<sub>44</sub>の4ビットの信号が、検出手段18からマイクロコンピュータ15に送られる。

以下、第8図のマイクロコンピュータの処理動作の要部を示すフローチャートに基づいて動作を説明する。

まず、ステップ21で音源に記録されている音声信号（以下、音源音声信号と言う）のパルスが有か無かを判定する。これは採点の基準となる音源音声信号の有のときのみ比較して、音程比較の精度を高めるための判断処理である。ここで、音源音声信号のパルスが無い時には結合子1を介して

ステップ33へと分岐し、ステップ21でYESと判断された時にはステップ22へ進む。

ここでは、ユーザーの唄う音声信号がマイク入力手段4により電気音声信号となり、増幅され、第2の波形変換手段7によりパルス信号に変換されて入力され、ステップ23で入力パルスを音程（周波数）に変換する。

次に、ステップ24では検出手段18のコード信号を入力し、次のステップ25では、ディスクに記録されている音源がステレオ音源であるか、音多音源であるかを判断する。実際には前記表1に示したように4ビット信号がB<sup>\*</sup>○○○○<sup>\*</sup>の場合はステレオ音源、B<sup>\*</sup>○○11<sup>\*</sup>の場合はバイリンガル即ち音多音源であると判断する。ここで、ステレオ音源の場合にはステップ26へと進んで、信号切換手段11を加算信号出力手段側に切換えると共に、音多音源の場合には信号切換手段11を減算信号出力手段側へ切換える。このようにして信号切換手段11の出力信号は第1の波形変換手段8でパルス信号に変換されてマイクロ

してもよい。

採点開始の時点になっていなければステップ33からステップ21へと進み、ユーザーの音声信号のパルスの取り込みと、光ディスク上の音源音声信号のパルスの取り込み及び処理が行なわれる。

そして、採点開始の時点になればステップ33からステップ37へと進む。ステップ37では、ユーザーの音声信号の音程と、光ディスク上の音源音声信号の音程が合致した回数 $N_{ok}$ と、音程の総比較回数 $N_T$ をもとに第1の得点Pを計算する。その計算式の1例としては、第1の得点Pを

$$P = (N_{ok} / N_T) \times 100 \quad \dots\dots (1)$$

というように定義し、計算をさせればよい。

上記の計算式(1)による得点は、 $N_{ok} = N_T$ となった時に満点である100点となる。また $N_{ok} = 0$ の場合には得点Pは0点となる。0点と100点の間では、音程の合致回数 $N_{ok}$ の値に比例して得点Pが決定される。

そして、ステップ35では得られた得点Pを表示させることになる。

コンピュータ15にステップ28で入力され、ステップ29で入力パルスを音程（周波数）に変換する。

次にステップ30で、ユーザーの音声信号の音程と、光ディスク上の音源音声信号の音程が合っているか否かを判断し、合っている場合にはステップ31へと進み、音程の合っている回数 $N_{ok}$ をカウントアップする。ステップ30で $N_O$ と判断された場合には、ステップ31をパスしてステップ32へと進む。ステップ32では、ユーザーの音声信号の音程と光ディスク上の音源音声信号の音程を比較した回数 $N_T$ のカウンタをカウントアップする。即ち、このステップ32の処理を通る毎にカウントアップさせることになる。

次に、ステップ33では採点を開始する時点であるか否かを判断する。採点を開始する判断のもととなるものとしては、採点開始の指定をする押しボタンスイッチ情報を用いてもよいし光ディスクに記録されている演奏音楽信号の有無を検出して、演奏音楽信号がなくなった時点で採点開始と

以上のように本実施例によれば、ユーザーの用いる光ディスクに記録されている音源が、通常の音声多重音源（音声に伴奏信号が重畳されているもの）でも、また音声入りのステレオ音源でも、自動検出して処理し、正確に音源の音声信号を抽出できるため、いづれの音源を用いても精度の高い採点手段を提供することができる。

なお、本実施例では採点の対象としてユーザーの唄う音声信号を採点の基準となるものとして光ディスク上の音源音声信号を用いたが、これらは楽器演奏信号や単なる正弦波信号や人の話し声などのような音声信号を用いても良い。

又、本実施例では音声信号をパルス信号に変換するために低域通過形アクティブフィルタとトランジスタを用いた波形変換手段を取り上げたが、これは音声信号波形をアナログーデジタル変換器で直接デジタル値のパルス信号に変換する回路を用いてもよい。

又、本実施例では音程検出、比較計数等をマイクロコンピュータにより実現したがこれらを従来

の汎用ロジック回路等で実現して用いてもよいのはもちろんのことである。

又、本実施例ではユーザーの音声信号の処理と音源音声信号の処理とでそれぞれ個別に波形変換手段を設けたが、これらを1系統のみとし、時分割でユーザーの音声信号の処理と音源音声信号の処理を行なわせてもよい。

又、本実施例では、波形変換手段の出力であるパルス信号の周波数を求めて比較するようにしているが、パルス信号の1周期、或は1/2周期を求めて比較しても良い。又、第3図(c)において $t_1$ から $t_3$ の周波数の次は $t_5$ から $t_7$ の周波数というように1つづつ、飛び飛びに周波数を検出しても良いし、波形変換手段の出力であるパルス信号の1周期に比べて十分長い間の全パルスについて、又は1部分のパルスについて周波数を調べ、その期間内の平均周波数を求めて比較するようにしても良い。

又、本実施例ではユーザーの音声信号の周波数と光ディスク上の音源音声信号の周波数の合致を

ザーの用いる光ディスクが通常の音声多重の音源であっても、また、音声入りのステレオ音源であっても、自動検出して正確に音声信号を検出して比較評価するため、ユーザーの歌唱力を精度高く評価する採点手段を提供することができる。

このことは、ユーザーが最近普及が著しい、カラオケ用光ディスクを用いて歌の練習をする時に、使用するディスクの音源の種類を意識することなく、精度の高い採点評価をすることができ、得られる効果は非常に大である。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の具体的構成を示すブロック図、第2図は本実施例の第2の波形変換手段の具体的構成を示す回路図、第3図は第2の波形変換手段の動作を説明するための波形図、第4図は加算信号出力手段の具体的構成を示す回路図、第5図は加算信号出力手段の動作を説明するための波形図、第6図は減算信号出力手段の具体的構成を示す回路図、第7図は減算信号出力手段の動作を説明するための波形図、第8図は本実施

例のマイコンコンピュータの処理動作の要部を示すフローチャート、第9図は音声多重式記録媒体の1つである磁気テープ上の音声多重トラックの平面図、第10図は音声多重式記録媒体の1つである磁気テープを用いた俗に言う音声多重式の「カラオケ装置」のブロック図、第11図は従来装置の構成の要部を示すブロック図である。

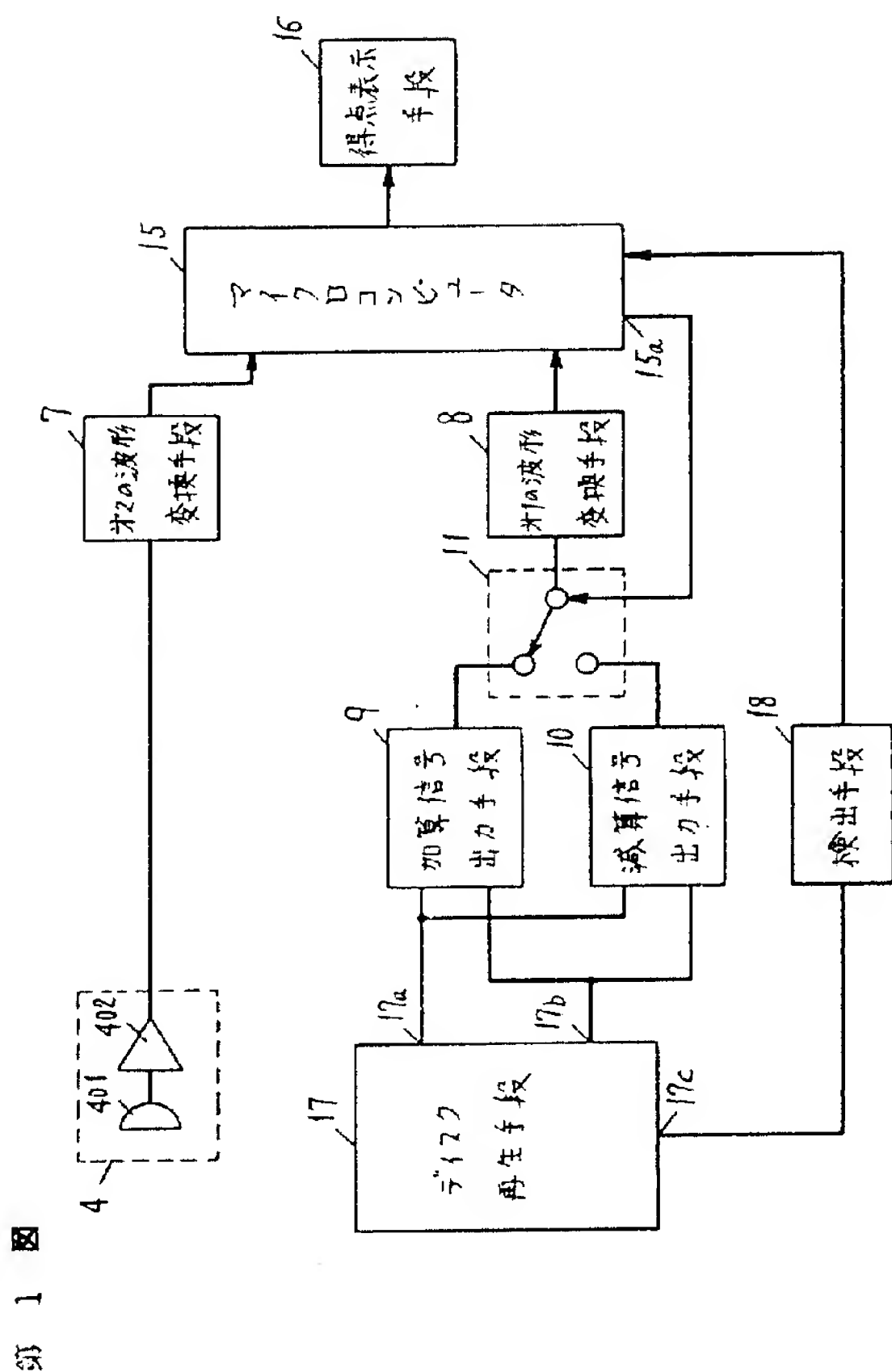
#### 発明の効果

以上のように本発明は、光ディスクに記録されている信号の形式を検出する検出手段と、第1の信号と第2の信号の加算信号出力手段および減算信号出力手段と、前記検出手段の結果に基づいて前記加算信号出力手段の出力信号か、それとも前記減算信号出力手段の出力信号かのどちらか一方を選択切換する信号切換手段と、前記信号切換手段の出力信号を第1の音声信号とし、さらに別の系統から入力される信号を第2の音声信号として、前記第1、第2の音声信号の合致度を採点する採点手段を設けることにより、2つの音声信号の合致度を得点として得ることができると共に、ユー

例のマイコンコンピュータの処理動作の要部を示すフローチャート、第9図は音声多重式記録媒体の1つである磁気テープ上の音声多重トラックの平面図、第10図は音声多重式記録媒体の1つである磁気テープを用いた俗に言う音声多重式の「カラオケ装置」のブロック図、第11図は従来装置の構成の要部を示すブロック図である。

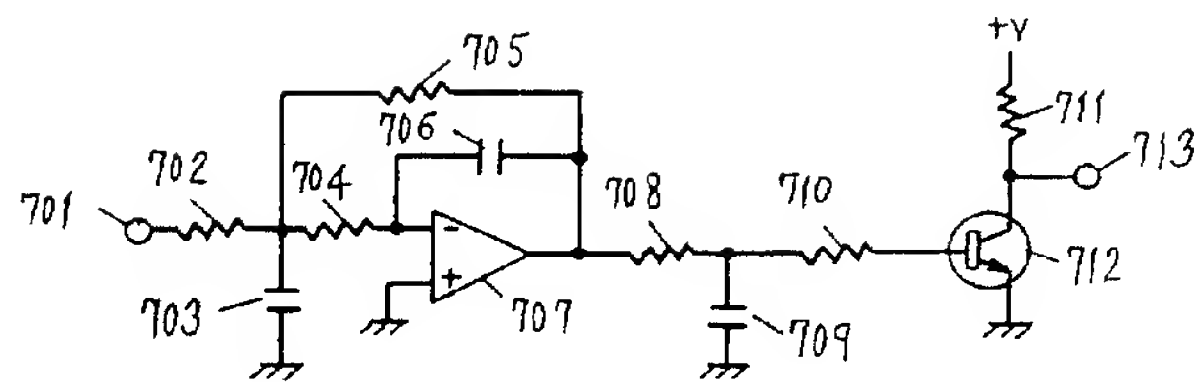
7……第2の波形変換手段、8……第1の波形変換手段、9……加算信号出力手段、10……減算信号出力手段、11……信号切換手段、18……検出手段。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

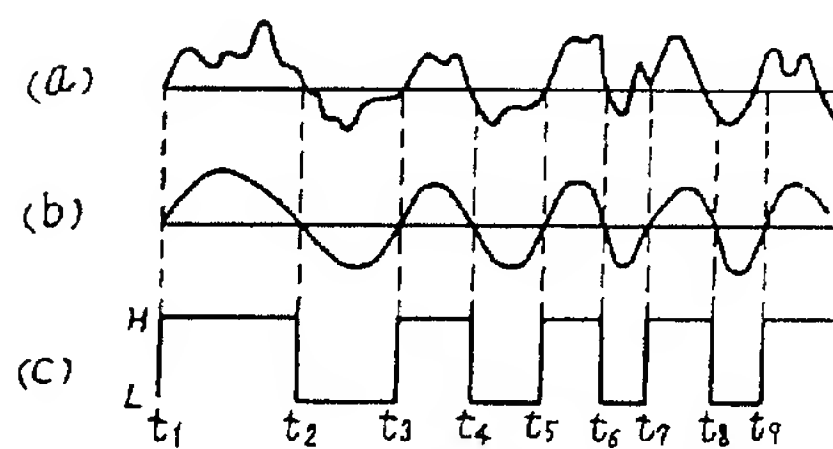


第 1 図

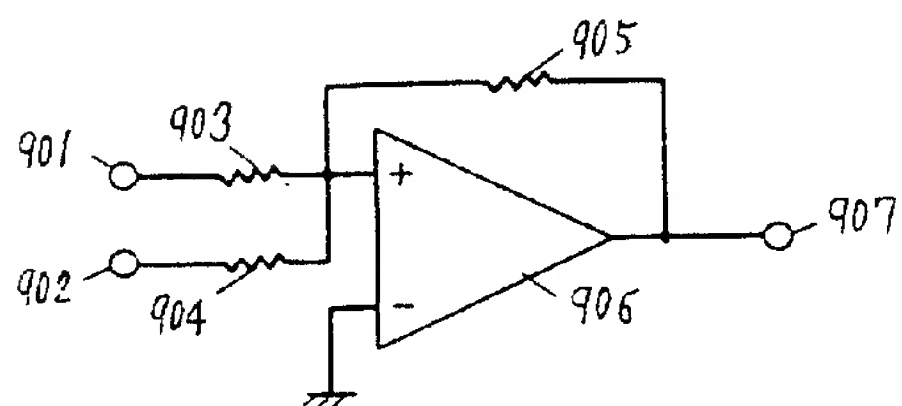
第 2 図



第 3 図

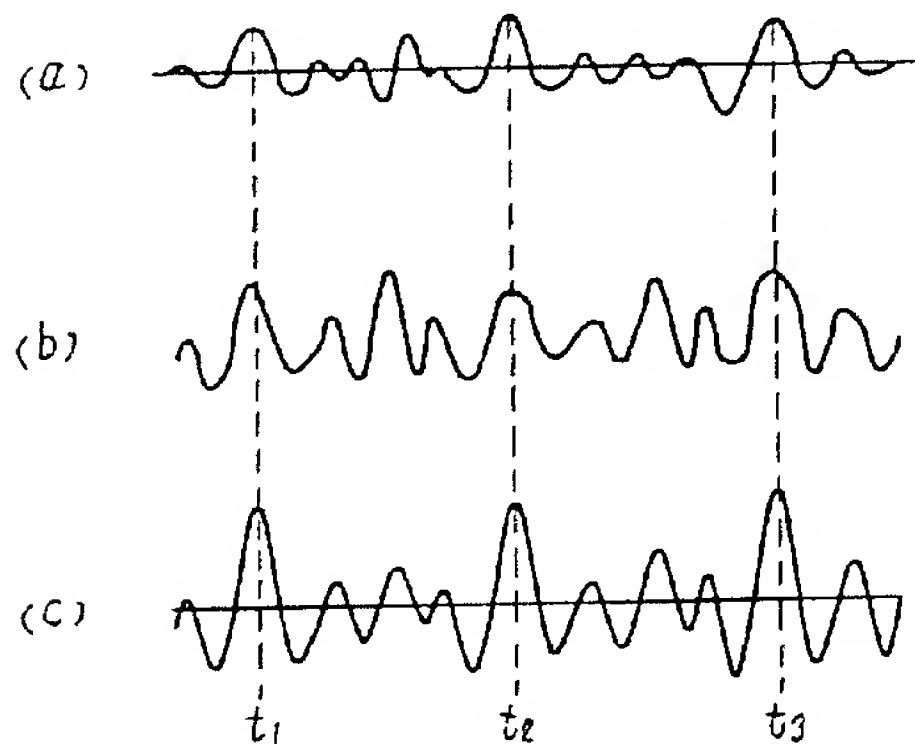


第 4 図

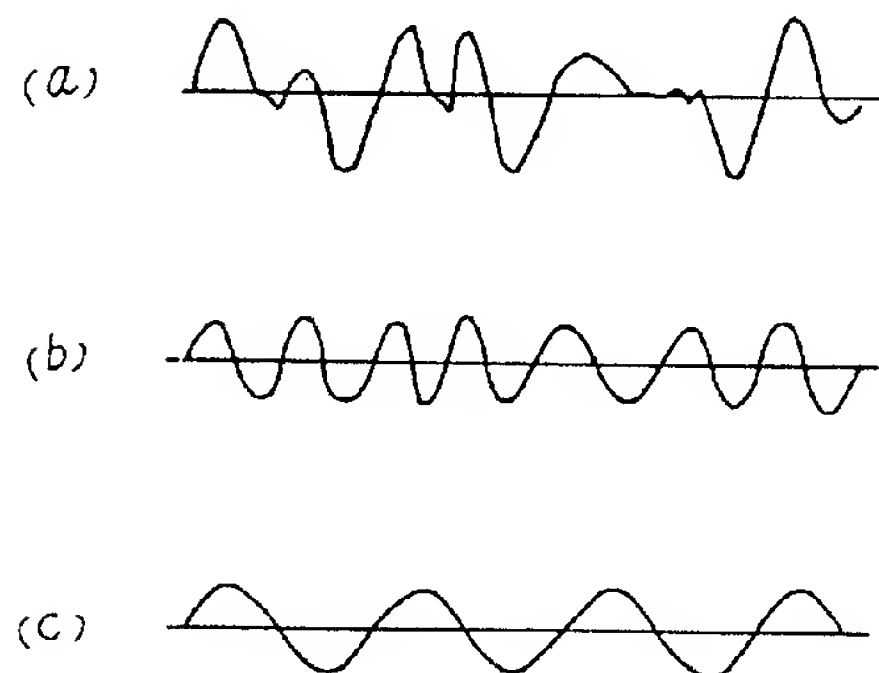
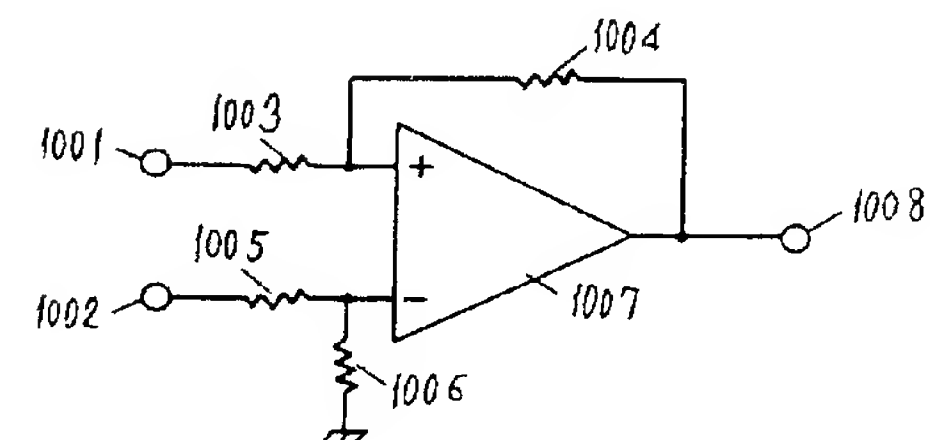


第 5 図

第 6 図

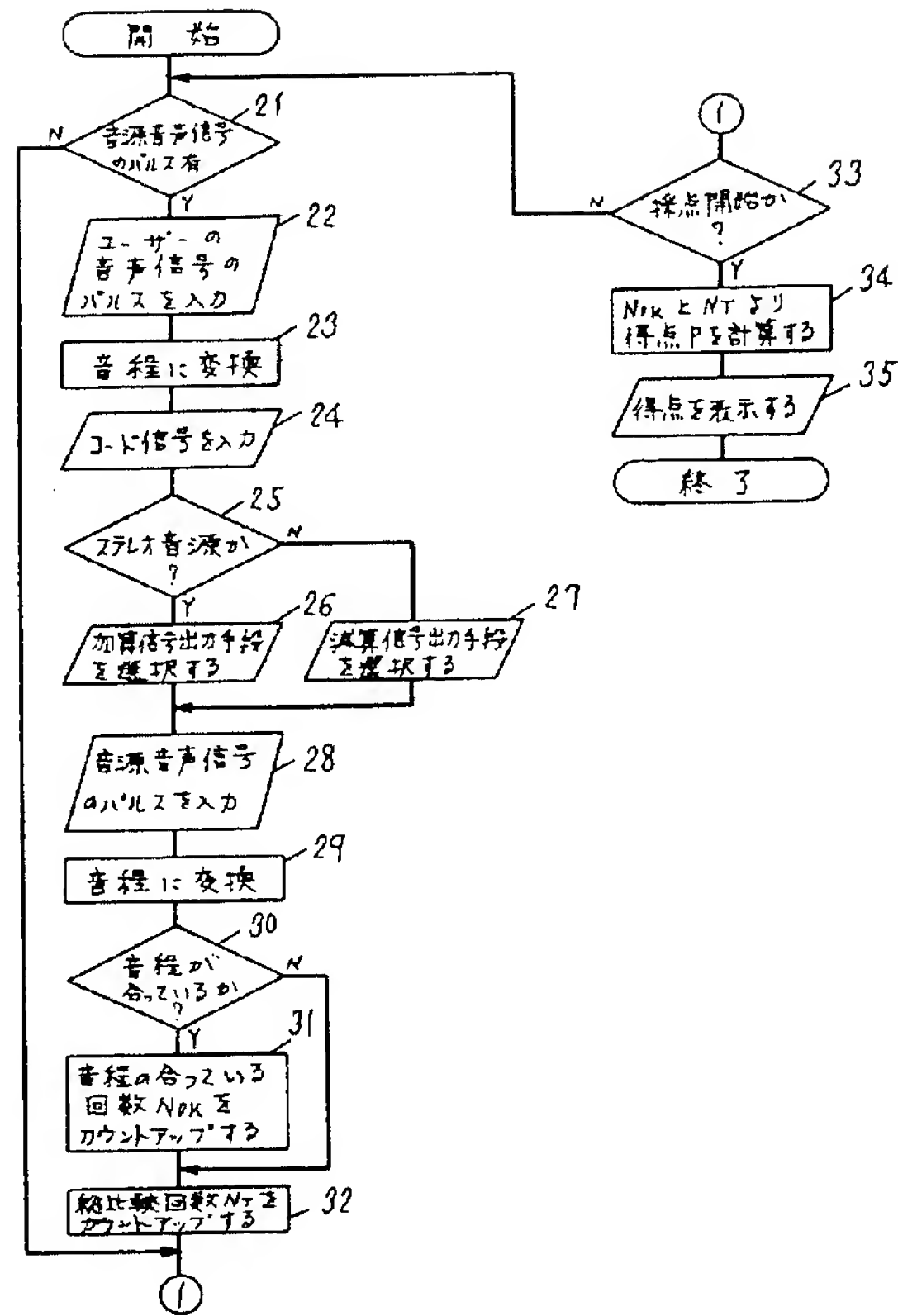


第 7 図

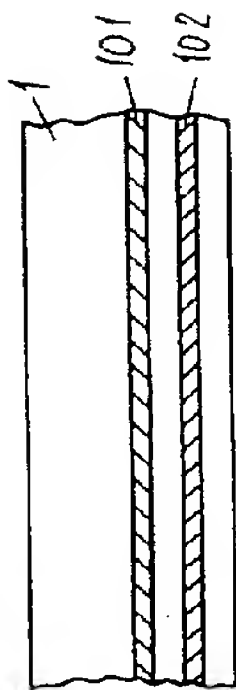




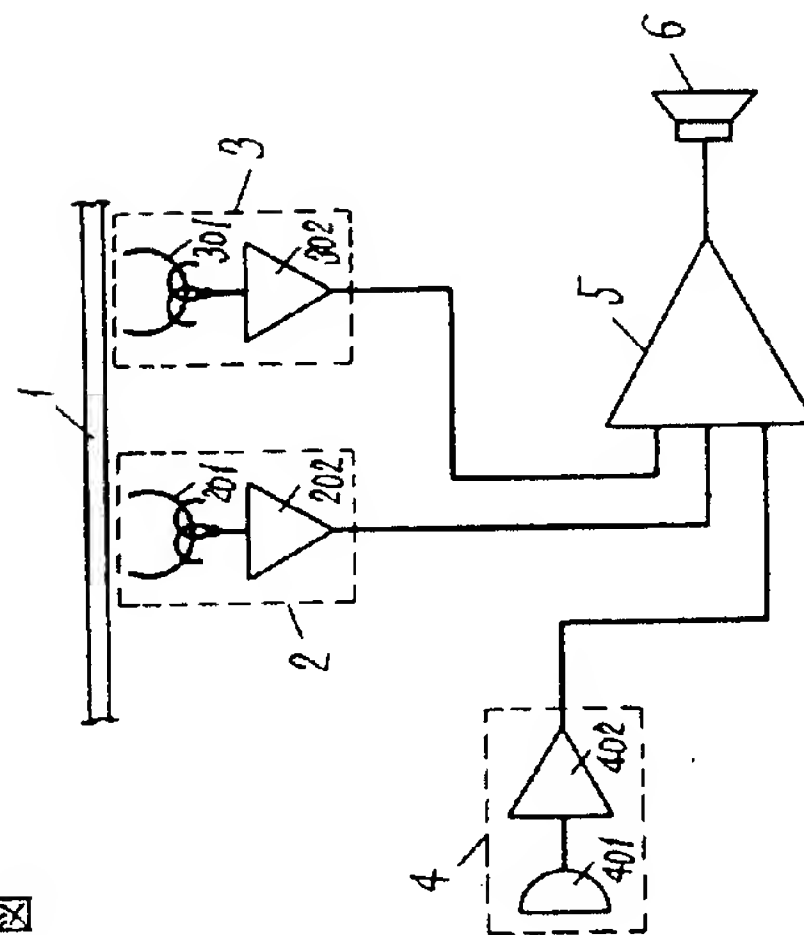
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

